

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 348 581 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: 24.02.93

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **A61F 5/02, A61B 17/58**

(21) Anmeldenummer: 88810599.6

(22) Anmeldetag: 01.09.88

(54) Implantat zur Fixierung von Wirbeln.

(30) Priorität: 10.06.88 CH 2233/88

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.01.90 Patentblatt 90/01

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
24.02.93 Patentblatt 93/08

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB

(56) Entgegenhaltungen:  
CH-A- 639 264      DE-A- 2 843 711  
DE-A- 3 132 520      DE-A- 3 515 678  
DE-U- 8 703 022      FR-A- 2 405 063  
FR-A- 2 557 933      GB-A- 2 178 323

(73) Patentinhaber: SYNTHES AG  
Grabenstrasse 15  
CH-7002 Chur(CH)

(72) Erfinder: Aebi, Max, Dr.  
Herrengasse 19  
CH-3011 Bern(CH)  
Erfinder: Mathys, Robert, Jr.  
Güterstrasse 5  
CH-2544 Bettlach(CH)

(74) Vertreter: Eder, Carl E. et al  
Patentanwaltsbüro EDER AG Lindenhofstrasse 40  
CH-4052 Basel (CH)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 348 581 B1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen zum steifen Verbinden eines Wirbels der Wirbelsäule mit mindestens einem zweiten Wirbel einer Wirbelsäule dienenden Fixateur intern nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs. Derartige Fixateure sind in der Fachwelt bekannt und beispielsweise im Bulletin Synthes der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Nr. 70 vom März 1986 beschrieben. Die Figuren 1 und 2 der beiliegenden Zeichnung sind dieser Publikationen entnommen.

In der Zeichnung zeigt

die Figur 1 eine Seitenansicht von fünf Wirbeln, von denen der mittlere defekt ist und die beiden benachbarten durch einen Fixateur intern miteinander verbunden sind, während in

der Figur 2 eine Draufsicht auf einen Wirbel mit zwei eingesetzten Schanzschen Schrauben dargestellt ist;

die Figur 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer Gewindestange mit einem auf ihr sitzenden erfindungsgemässen Verbindungselement,

die Figur 4 einen Längsschnitt durch die Klemmvorrichtung dieses Verbindungselements mit eingesetzter Schanzscher Schraube, geschnitten senkrecht zur Hülse für die Gewindestange, also gemäss der Linien IV - IV der Figur 3, und

die Figur 5 einen Längsschnitt nach der Linie V - V der Figur 3, ohne die Gewindestange.

Wie man den Figuren 1 und 2 entnehmen kann, ist es bekannt, zum starren Verbinden der beiden zu einem verletzten Wirbel 1 benachbarten Wirbel 2 und 3 in jeden der beiden Wirbel 2 und 3 je zwei Schanzsche Schrauben 4 bzw. 5 einzusetzen, wobei je eine Schanzsche Schraube 4 des oberen Wirbels 2 über einen Gewindestab 6 mit der entsprechenden Schanzschen Schraube 5 des unteren Wirbels 3 starr verbunden ist. Die starre Verbindung zwischen einer Schanzschen Schraube und dem Gewindestab 6 wird jeweils durch ein Verbindungselement gewährleistet. Jedes dieser Verbindungselemente weist eine auf dem Gewindestab 6 verschiebbare und verdrehbare Hülse auf, wie das auch beim erfindungsgemässen Verbindungselement der Fall ist, wo diese Hülse in den Figuren 3 bis 5 mit 7 bezeichnet ist. Diese Hülse hat auf jeder Seite eine gezahnte Stirnfläche 7a. Mit jeder dieser Zahnungen kämmt die Zahnung je einer Unterlagscheibe 8, die auf dem Gewindestab 6 sitzt und durch eine Mutter 9 gegen die Hülse gepresst wird. Da der Gewindestab 6 mindestens eine Abflachung 6a aufweist und die Öffnung der Unterlagscheibe 8 mit der Querschnittsform des Gewindestabes 6 übereinstimmt, lässt sich so die Hülse 7 durch die beiden Mütter 9 an jedem Ort unverschiebbar und unverdrehbar fixieren. Bei dem

bekannten, in der Figur 1 und 2 dargestellten Verbindungselement ist die Hülse mit einem senkrecht zur Hülse-Achse angeordneten Gewindebolzen 10 versehen, auf welchem eine als Klemmvorrichtung für die Schanzsche Schraube dienende Klemmbakke 12 sitzt, die sich mittels einer Mutter 11 fest auf die Schanzsche Schraube 4 pressen lässt um diese Schanzsche Schraube fest mit der auf dem Gewindestab 6 fixierten Hülse 7 zu verbinden. Diese Art des Festklemmens der Schanzschen Schraube hat zwei Nachteile:

Einerseits ist die Mutter 11 mit einem Schraubenschlüssel nur sehr schwer zugänglich und andererseits ist die Spannkraft, die durch die Mutter auf die Klemmbakke übertragen werden kann, an sich nicht besonders gross und sie wird zudem noch dadurch verringert, dass sich die beim Anspannen der Klemmbakke einstellende elastische Verformung plastisch abbaut.

Diese beiden Nachteile weist nun die Klemmvorrichtung des erfindungsgemässen Fixateurs intern nicht auf.

Wie man insbesondere aus den Figuren 3 und 4 der Zeichnung ersehen kann, wird hier die Klemmvorrichtung gebildet durch ein seitlich an der Hülse 7 angeordnetes Auge 13 mit einer konischen Öffnung 13a, einer in dieser Öffnung 13a sitzenden, zum Festklemmen der Schanzsche Schraube 4 dienenden, am einen Ende mit einem Aussengewinde 14a versehenen Spannzange 14 und einer auf deren Aussengewinde 14a sitzenden Mutter 15, um die Spannzange 14 in die konische Öffnung 13a hineinzuziehen und so durch Verkleinerung der lichten Weite der Spannzange 14 die Schanzsche Schraube 4 unverrückbar festzuhalten. Damit sich nun beim Anziehen oder Lösen, d.h. beim Drehen der Mütter 15 die Spannzange 14 nicht dreht, ist das Aussengewinde 14a der Spannzange 14 mit mindestens einer, vorzugsweise mit zwei einander gegenüberstehenden Abflachungen 14b versehen, während die konische Öffnung 13a an ihrem engeren Ende eine dazu passende Verengung aufweist, wodurch das Verdrehen der Spannzange 14 verunmöglicht wird.

Da es aber nötig ist, dass die Schanzschen Schrauben 4 und 5 während der Operation gekippt und auch in einer Stellung fixiert werden können, in denen sie mit der Achse 13b der konischen Öffnung einen Winkel bilden, weist der durch das Hineinziehen in die konische Öffnung zusammen-drückbare Abschnitt der Spannzange nicht den bei Spannzangen üblichen Aussen-Konus (wie er beispielsweise in der FR-A-2 405 063 dargestellt ist) sondern eine kugelförmige Aussenfläche auf, wie das aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich ist. Damit nun beim Spannen der Spannzange, also beim Anziehen der Mutter 15 die gewählte Stellung beibehalten wird, ist zwischen dieser Mutter 15 und

dem Ende der konischen Öffnung eine Unterlags-  
scheibe 16 angeordnet, die einen mit einer Zah-  
nung 16a versehenen kreissegmentartigen Aus-  
schnitt aufweist, wobei diese Zahnung 16a mit ei-  
ner dazu passenden Zahnung 13c an den beiden  
Endlappen 13d am Ende der konischen Öffnung  
kämmt. Eine Spannhülse mit kugeliger Aussenflä-  
che ist bereits zur Verwendung bei dem in der DE-  
35 15 678 A1 vorgeschlagenen Fixateur extern  
angegeben. Da dort jedoch die kugelige Aussenflä-  
che in einer Spannvorrichtung mit kugeliger Innen-  
fläche gelagert ist, die ihrerseits durch eine Mutter  
oder eine Spannbride gegen eine Kegelfläche ge-  
zogen wird, wird bei dieser vorveröffentlichten Aus-  
führungsform einerseits ein zusätzlicher Bestandteil  
benötigt, andererseits fehlt jede Sicherung, die ein  
Verschwenken der Kugel beim Anziehen der Mutter  
bzw. der Spannbride verhindern könnte.

Durch die vorstehend beschriebene Konstruk-  
tion weist das Verbindungselement also die Ein-  
gangs geschilderten Nachteile der bekannten Ver-  
bindungselemente nicht mehr auf: Einerseits ist  
eine Klemmung mit einer Spannzange wesentlich  
wirkungsvoller als die Klemmung mit einer Klemm-  
backe und andererseits lässt sich mittels eines  
einmal eingesteckten Steckschlüssels die mit ihrer  
Achse in der Blickrichtung des Chirurgen liegenden  
Mutter zum Hineinziehen der Spannzange wesent-  
lich einfach betätigen als eine nur von der Seite  
her sichtbare Mutter, für deren Betätigung ein  
Schraubenschlüssel benötigt wird, der pro Umdre-  
hung etwa sechs mal frisch angesetzt werden muss.

#### Patentansprüche

1. Zum steifen Verbinden eines Wirbels der Wir-  
belsäule mit mindestens einem zweiten Wirbel  
dieser Wirbelsäule dienender Fixateur intern  
bestehend aus zwei Schanzschen Schrauben  
(4, 5) pro Wirbel, zwei Gewindestäben (6) und  
pro Schanzsche Schraube einem Verbindungs-  
element, um diese fest mit einem der Gewin-  
destäbe zu verbinden, wobei jedes Verbindungs-  
element eine auf dem Gewindestab (6)  
verschieb- und verdrehbare Hülse (7) aufweist  
mit Mitteln, um diese Hülse (7) gegen das  
Verschieben und Verdrehen zu sichern, sowie  
einer Klemmvorrichtung, um die Schanzsche  
Schraube festzuhalten, dadurch gekennzeichnet,  
dass diese Klemmvorrichtung gebildet  
wird durch ein seitlich an der Hülse (7) ange-  
ordnetes Auge (13) mit konischer Öffnung  
(13a), einer in dieser Öffnung sitzenden, mit  
einem Aussengewinde (14a) versehenen  
Spannzange (14) für die Schanzsche Schraube  
(4, 5) und einer auf dem Aussengewinde sit-  
zenden Mutter (15), um die Spannzange (14) in

die konische Öffnung (13a) hineinzuziehen und  
so die lichte Weite der Spannzange (14) zu  
verkleinern, um dadurch die Schanzsche  
Schraube festzuhalten, wobei das Aussenge-  
winde (14a) der Spannzange mindestens eine  
Abflachung (14b) und der entsprechende Ab-  
schnitt der konischen Öffnung (13a) eine dazu  
passende Verengung aufweist, um das Verdre-  
hen der Spannzange zu verhindern, dass der  
durch das Hineinziehen in die konische Öff-  
nung zusammendrückbare Abschnitt der  
Spannzange eine kugelförmige Aussenfläche  
und die konische Öffnung zwei Verlängerungs-  
lappen (13d) aufweist, die ein Verschwenken  
der Spannzange (14) in einer zur Hülsenachse  
(7) parallelen Ebene ermöglichen, und dass  
die Verlängerungslappen (13d) mit einer auf  
einer zylindrisch gebogenen Fläche ange-  
brachten Zahnung (13c) versehen sind, die mit  
der Zahnung (16a) kämmt, mit welcher eine  
auf das Aussengewinde (14a) der Spannzange  
(14) aufgeschobene und dort auch durch die  
Mutter (15) festgehaltene Unterlagscheibe (16)  
versehen ist.

#### Claims

1. Implant which serves for the stiff connection of  
a vertebra of the spinal column with at least  
one second vertebra of this spinal column and  
which internally consists of two entrenching  
screws (4, 5) per vertebra, two threaded rods  
(6) and one connecting element per entrench-  
ing screw for fixedly connecting this with one  
of the threaded rods, wherein each connecting  
element has a sleeve (7) which is slidable and  
rotatable on the threaded rod (6) and which  
comprises means for securing this sleeve (7)  
against sliding and rotating, as well as a  
clamping device for retaining the entrenching  
screws, characterised thereby that this clamp-  
ing device is formed by an eye (13), which is  
laterally arranged on the sleeve (7), with a  
conical opening (13a), a collet (14), which is  
seated in this opening and provided with an  
external thread (14a), for the entrenching screw  
(4, 5), and a nut (15) seated on the external  
thread for drawing the collet (14) into the con-  
ical opening (13a) and thus reducing the clear  
width of the collet (14) in order to thereby  
retain the entrenching screw, wherein the ex-  
ternal thread (14a) of the collet has at least one  
flat (14b) and the corresponding section of the  
conical opening (13a) a constriction matched  
thereto in order to prevent rotation of the collet,  
that the portion of the collet compressible by  
the drawing into the conical opening has a  
spherical outer surface and the conical open-

ing has two extension tongues (13d) which enable a pivoting of the collet (14) in a plane parallel to the sleeve axis (7), and that the extension tongues (13d) are provided with a tothing (13c) which is present on a cylindrically curved surface and meshes with the tothing (16a), which is provided at a washer (16) pushed onto the external thread (14a) of the collet (14) and retained there also by the nut (15).

## Revendications

1. Elément de fixation interne servant à relier rigide- 15  
ment une vertèbre de la colonne vertébrale à au moins une deuxième vertèbre de cette colonne vertébrale, constitué de deux vis de Schanz (4, 5) par vertèbre, de deux tiges filetées (6) et d'un élément de liaison pour 20  
chaque vis de Schanz afin de relier ces dernières de manière fixe à l'une des tiges filetées, chaque élément de liaison présentant une douille (7) pouvant coulisser et tourner sur ladite tige filetée (6) et comportant des 25  
moyens pour assurer ladite douille (7) contre tout déplacement et rotation, ainsi qu'un dispositif de serrage pour maintenir en place la vis de Schanz, caractérisé en ce que ce dispositif de serrage est formé d'un oeil (13) à ouverture conique (13a) disposé sur la douille (7), d'une 30  
pince de serrage (14) logée dans cette ouverture et munie d'un filetage extérieur (14a) pour la vis de Schanz (4, 5), et d'un écrou (15) monté sur le filet extérieur pour tirer la pince (14) dans l'ouverture conique (13a) et donc 35  
réduire l'ouverture de ladite pince (14) afin de bloquer ainsi la vis de Schanz, tandis que le filetage extérieur (14a) de la pince de serrage présente au moins un méplat (14b) et que la section correspondante de l'ouverture conique 40  
(13a) est pourvue d'un rétrécissement adapté à ce méplat afin d'empêcher la rotation de la pince de serrage, en ce que la section de la pince de serrage compressible par son introduction dans l'ouverture conique présente une 45  
face extérieure de forme sphérique et en ce que l'ouverture conique de pattes de prolongement (13d), permette un basculement de la pince (14) dans un plan parallèle à l'axe de la douille (7), et en ce que les pattes de prolon- 50  
gement (13d) sont munies d'une denture (13c) pratiquée sur une face à courbure cylindrique, cette denture engrenant avec la denture (16a) dont est munie une rondelle d'appui (16) placée sur le filetage extérieur (14a) de la pince 55  
de serrage (14) et fixée à cet endroit par l'écrou (15).

Fig. 1

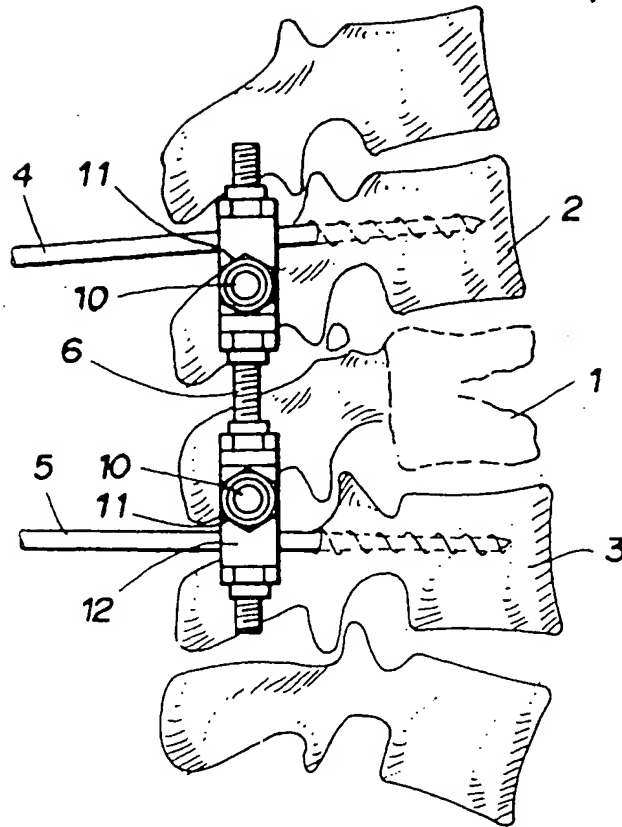
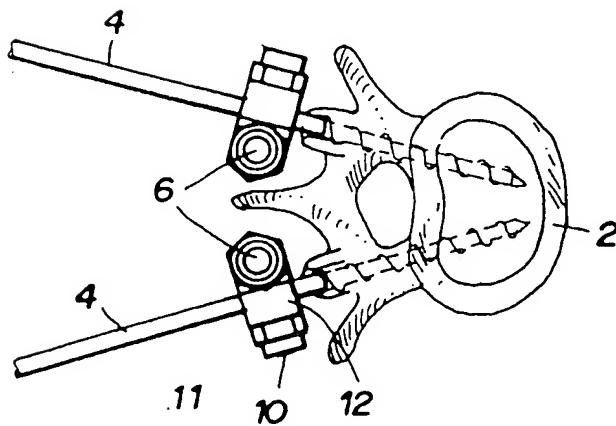


Fig. 2



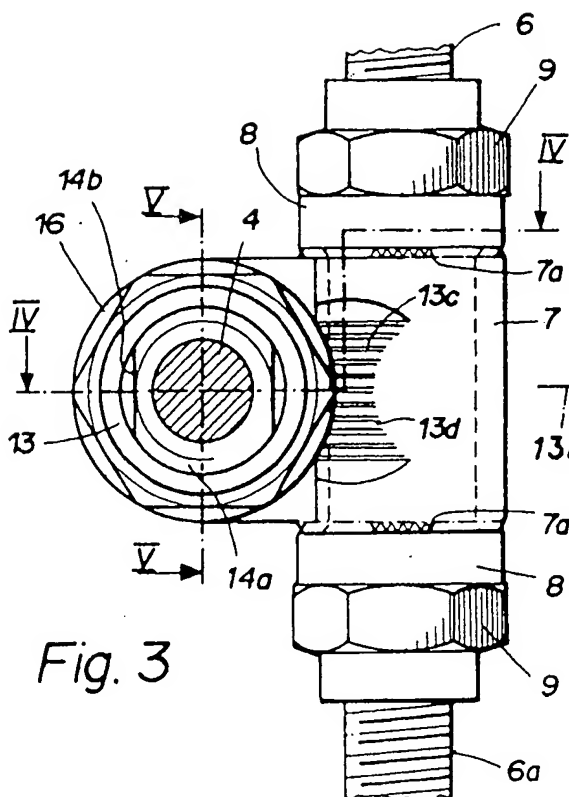


Fig. 3

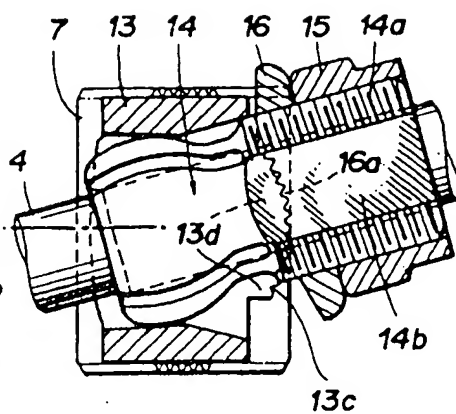


Fig. 5

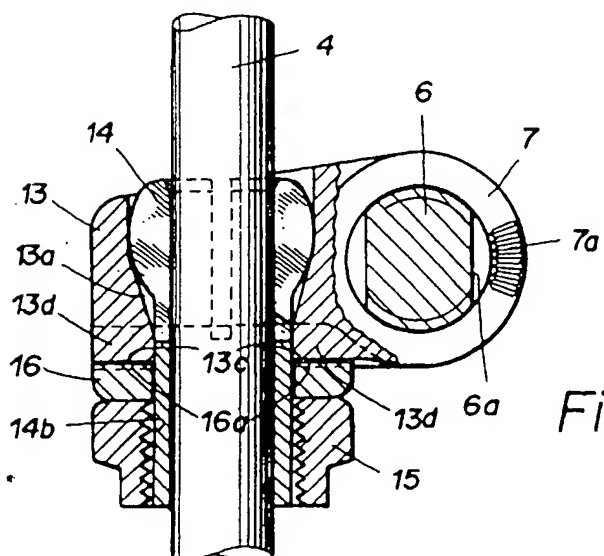


Fig. 4